## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

2001-281547 (11)Publication number:

(43)Date of publication of application: 10.10.2001

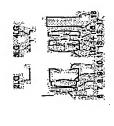
(72)Inventor: SATO HIROSHI (71)Applicant: KONICA CORP G02B 15/20 G02B 13/18 (21)Application number: 2000~093921 30.03.2000 (22)Date of filing: (51)Int.Cl.

(54) ZOOM LENS

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a zoom lens suitably used for a digital still camera using a high pixel type CCD, having a variable power ratio of about 3 and having high image—forming

at least one aspherical surface. In the case of zooming from a widegroup, a 2nd positive lens group, a 3rd positive lens group and a 4th the 3rd lens group is monotonously moved to the object side on the group is monotonously moved to the object side on the optical axis, optical exis and the 4th lens group is fixed. When it is assumed that image side on an optical axis first, and moved to the object side by reversing its moving direction in the midst of zooming, the 2nd lens lens group in order from an object side, and the 4th lens group has distance of the 2nd lens group and f3 is the focal distance of the angle end to a telephoto end, the 1st lens group is moved to an SOLUTION: This zoom lans is constituted of a 1st negative lens is the focal distance of the 1st lens group, f2 is the focal 3rd lens group, the lens satisfies a conditional expression 0.95<&verbarff(1/f2+1/f3)&verbarf<2.25.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection

examiner's decision of rejection or application converted [Kind of final disposal of application other than the

registration

[Date of final disposal for application]

Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19) 日本国体群庁 (JP)

(Ia)公開特許公報(A)

特開2001-281547 (11)特許出願公開番号

(P2001-281547A) (43)公開日 平成13年10月10日(2001.10.10)

-				H 4 (04)	NOT) HAT CATHCANA H H T (CE)
(51) Int. C1.7		識別記号	E.		デーマコード (粉牝)
G 0 2 B	15/20		G02B	15/20	ZH087
	13/18			13/18	

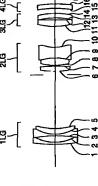
	審査請求 未請求 請求項の数9	0L (全17頁)
(21) 出题卷号	特 <b>顾</b> 2000-93921 (P2000-93921)	(71) 出颜人 000001270
		コニカ株式会社
(22) 出題日	平成12年3月30日(2000.3.30)	東京都新宿区西新宿1丁目26卷2号
		(72)発明者 佐藤 裕志
		東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式
		会社内
		Fターム(参考) 2H087 KA03 MA14 PA06 PA07 PA18
		PA19 PB07 PB08 PB09 QA02
		QA07 QA17 QA22 QA25 QA32
		QA41 QA45 QA46 RA05 RA12
		RA13 RA36 RA42 RA44 SA24
		SAZ6 SA29 SA32 SA62 SA63
		SA64 SA75 SB04 SB13 SB14
		SB22 SB23 SB32 UA01

(54) 【路町の名称】 メームレング

[24] [四色]

【戦題】 高画素タイプのCCDを用いたデジタルスチ **ールカメラ等に用いるのに好適な3倍程度の変倍比を持** も高い街像柱部を有したメームフングを超供。 【解決手段】 物体側より順に、角の第1レンズ群、圧 た、 f 1:第1アン人群の焦点距離、 f 2:第1アン人群 **の第2フンメ群、川の第3フンメ群、第4フンメ群けり** 構成され、第4 レンズ群は少なくとも 1 面の非球面を有 つ、 広角 
払かの 
知る 
もんの 
メーベング 
に 
取り、 
終1 
アン **メ群は、光粒上をまず像包に移動し、メーミングの沿中** 光粒上を物体側に単調に移動し、第4ワンズ群は固定さ き、0, 95< | f1 (1/f2+1/fs) | <2. 2 か物智が向か反散した物体側に物物し、 紙2 アンズ群 は、光粒上を物体側に単調に移動し、第3レン/群は、 **の核点距離、f3:第1フンズ群の焦点距離としたと** 

5の条件式を満足する。



( 特許請求の 毎 田 ]

【請求項1】 物体側より順に、負の屈折力を有する第 | アンズ群、戸の屈折力を有する第2アンズ群、正の屈 **万力を有する第3レンズ群、および、第4レンズ群より** 権成され、 前配第4レンズ群は少なくとも 1 面の非球面 **第1フンズ群は、光塩上をまず仮倒に移動し、メーミン** グの途中で移動方向を反転して物体側に移動し、前配第 3 アンズ群は、光軸上を物体側に単観に移動し、前記解 4レンズ群は固定され、以下の条件式を満足することを 2 アンズ群は、光塩十や後存回に単脳に物態つ、 台配部 **枠板 カナ カ 火ー オフン 火。** 

0. 95< | f1 (1/f2+1/f3) |<2. 25 **色し f1:解1フン人群の紙点配艦** 

fa:第2フンズ群の焦点距離

La:第3フンK群の核点距離

【請求項2】 以下の条件式を満足することを特徴とす る能を頂1行的数のメームアンズ。

[請求項3] 被写体距離の変化に応じたフォーカシン がは前記第3レンズ群を移動することにより行い、以下 の条件式を満足することを特徴とする請求項1または2 1. 2<|f1 (1/f2+1/fs) |<1. 7 **ถ供のメーセフン火。** 

0. 4< | f1/f3 |<1. 1

【請求項4】 前記第4レンズ群は、プラスチックで形 成された1枚のレンズで構成され、以下の条件式を満足 することを特徴とする請求項1、2または3に記載のズ ーセアンメ

| f \* / f \* | < 0. 0 5

回し f\*\*: 全米の広角端の無点距離 fa: 第4フンが群の焦点距離

**数枠回に凸面を向けた食のメニスカメフンズ、返回フン 人、移存回に凸固を向けたዠのメニスカストンズの3枚** から構成されたことを特徴とする請求項 1 から4のいず [諸水項5] 村記第1フンメ群は、物体倒より風に、

れたことを特徴とする請求項1かち5のいずれか1項に 1枚の川フンズおよび1枚の食フンズの2枚やの構成が 【諸女項6】 村配第2フンズ群は、他体倒より順に、 わか1項に配載のメームフング。 問数のメームアング。

2枚のボワンズと1枚の負アンズの3枚から構成された ことを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に配載 [暗水煩7] 粒配第2フンズ群は、物体固より順に、 のズームレンズ。 [職长援8] 村記第2フンが群を構成するボフンズの 1. 15以上であることを特徴とする請求項6または? うち、最も物体側の正レンズの d 様における 屈折率は、 **行記載のメーセフンメ** 

[請求項9] 前記第3レンズ群は、少なくとも1面の

特開2001-281547

3

非球面を有することを特徴とする請求項1から8のいず れか1項に記載のメームワング。 [発明の詳細な説明]

[0000]

し、デジタルスチルカメラ、もしくは、ヒデオカメラ毎 **ラに通した、高解像力を有しており、広角端でのFナン** パーが2. 8 铅度、政倍比が3 倍钨度のメームワンズに に用いられ、特に、高画紫タイプのCCDを用いたカメ [発明の属する技術分野] 本発明はメームレンズに関

[0002]

10 関する。

【従来の技術】近年、パンコンの街及が遡み、また、パ ソコンを用いて画像データを扱うことも多くなり、画像 ゲータを取り込むためのゲジタルスチアカメツ等の結果 が増えている。また、CCDの高回繋化にともない、よ り高い結像性能を有するメームレンズの要望が高まって きている。

適した3倍程度のメームレンズは従来より技術関示され 【0003】CCD等の固体遺像寮子を用いるカメラに ており、例えば、特開平10-133115号公報、帶 開平10-39214号公報等、特開平10-1045 18号公報、及び、特開平11-23967号公報等が ន

[0004]

[発明が解決しようとする限題] しかしながら、これら の往来倒では、広角端における強曲収益が非常に大きか ったり、広角端における画角が小さかったり、また、レ ンズ全長が大きいという問題があった。

ジタルスチールカメラ、ビデオカメラ等に用いるのに好 適な、3倍程度の変倍比を持ち、高い結像性能を有した で、本発明の目的は、高画紫タイプのCCDを用いたデ [00005] 本発明は上記の課題に鑑みなされたもの メームアンズを遊供することにある。 8

[0000]

【県題を解決するための手段】上配の目的は、下配の何

(1) 物体飼より風に、食の屈护力を有する鉄1アンズ 群、正の屈折力を有する第2レンズ群、正の屈折力を有 れかの手段により達成される。即ち、

ン人群は、光橋上や後存回に単観に移動し、哲問拠37 フンズ群は、光粘上やボが彼回に移動し、メーミングの 治中で移動方向を反転して後体側に移動し、 抗配第2 ア ンズ群は、光軸上を物体回に単調に移動し、前配第47 ンズ群は固定され、以下の条件式を満足することを特徴 し、 広角揺むの国道語へのメーミングに祭し、 哲配第1 する第3レンズ群、および、第4レンズ群より構成さ れ、前記第4レンズ群は少なくとも1面の非球面を有 \$

とするメームレンズ。 [0007] 0.95< | f1 (1/f2+1/f3) | <2.25 ·· [1] 共

特別2001-281547 ල

**向し f1:終1フンメ粋ら核点的略** fz:第2レンズ群の焦点距離

\* (2)以下の条件式を満足することを特徴とする前部 (1) 行朽徴のメータフング。 [0008] fa:紙3フンズ群の鉱点配稿

1. 2< | f1 (1/f2+1/f3) |<1. 7 ····[2] 共 ※ 記載の メー オフング。 (3) 被呼体阻艦の変化に応じたフォーカシングは前記

第3レンズ群を移動することにより行い、以下の条件式

0. 4<|f1/f3|<1. 1 ······ を満足することを特徴とする前配(1)または(2)に ※

:[3]洪

1枚のレンズで棒成され、以下の条件式を満足すること 10 【0010】 (4) 前記第4レンズ群は、プラスチックで形成された

を特徴とする前記 (1)、 (2)または (3) に記載の 🖈 f \*/f 4 | < 0. 05 · ·

回し fw:全系の広角端の焦点距離

**凸面を向けた負のメニスカスワンズ、両凹ワンズ、物体** 側に凸面を向けた正のメニスカスレンズの3枚から構成 されたことを特徴とする前配 (1) から (4) のいずれ (8) 世記総1フンメ群な、包存国いの風に、包存国に や1段に哲教のメーセフング。 fa: 第4 レンズ群の焦点距離

[0011] (6) 村記第2レンズ群は、粉体倒より順 に、1枚の圧レンズおよび1枚の負レンズの2枚から構 成されたことを特徴とする前配(1)から(5)のいず れや1項に記載のメームワング。

ន

【0012】(7) 抱咒第2フン/群は、多体倒けり風 に、2枚の正ワンズと1枚の負ワンズの3枚から構成さ れたことを辞録とする哲配 (1) から (5) のいずれか **【0013】(8) 粒節第2フンズ群を森成する肝フン** 1 扱行的親のメーセァンズ。

は、1.75以上であることを特徴とする前配(6)ま たな (1) た的徴のメーセフング。

ズのうち、最も勉体回のIFレンズの 4 様における屈折率

[0014] (9) 哲配第3アンが群は、少なくとも1 面の非球面を有することを特徴とする前配(1)から (8) のいずれか1度に記載のメームアンズ。

体例に単観に移動し、正の屈折力を有する第3レンズ群 [0015]次に、前記(1)、(2)に記載の発明に ければ、 打他語やの 超過者への メーミング に疑っ、 全の **屈折力を有する第1レンズ群は、光軸上をまず像側に移 思つ、メーミングの治中が物色が白か反路した物体図に** 移動し、正の屈折力を有する第2レンズ群は光軸上を物 は、光軸上を物体図に単調に移動している。 【0016】このような構成にすることで、負の屈折力 を有する第1レンズ群と、正の邸折力を有する第2、3 【0017】また、第4レンズ群として固定の芽球固レ ンズを配偏するいとか、フンズ状をコンパクトにした酸 アンズ群の間隔を変化させて効果的に変倍がおこなえ、 に発生しやすい鱼曲収益やコマ収益を良好に補正でき 光学系全体をコンパクトにすることが可能となる。

20 **【0018】また、前記(3)に記載の発明によれば、** 

**阪戸体胎艦の凝伤に応じれしょーセツングは無3フンズ** 群を移動することによりおこなうことがのぞましい。 第 

1 レンズ群を移動することによるフォーカシングも可能 **であるが、第3ワンズ群を移動するときに比べて大きく** なったしまうとともに、第1レン人群の繰り出し時の光 **求を確保するため、第1レンズ群のさらなる大型化を招** 重い群を動かすことになるためモーターの負担が大きく

紙4フンが辞む1枚のプレスチングァンズが維成したロ ストを如えることもでき、この際、第4レンズ群の屈折 力を比較的小さく設定すれば、温度変化による焦点位置 [0019] また、前記(4)に記載の発明によれば、 の移動を小さくできる。

第1レンズ群は、物体図より順に、物体図に凸面を向け **た女のメルゼゼレンンが、厄回フンズ、移移回い巾旧か** 向けた 〒のメニメセメフンズの3枚から権政されるのが 好ましく、このような構成にすることで、主に望遠側で 【0020】また、前配(5)に配敷の発明によれば、 の蚊面収差を良好に補正することができる。

供2フンメ群は、他体囲けり履に、1枚の圧フンメおけ く、このような構成にすることにより、映画収整やコケ 収整を良好に補正しながら、全系をコンパクトにするこ [0021] また、前記(6)に記載の発明によれば、 び1枚の負レンズの2枚から構成されるのがのぞまし とができる。

枚の負レンズの3枚から構成させることにより、蚊面収 第2ワンズ群を、物体回より履に、2枚のボワンズと1 [0022] また、前記 (7) に記載の発明によれば、 **始やコケ収差をさちに良好に補正することができる。** 

第2トンズ群を構成する正フンズのうち、最も物体回の **田打容硝材を用いることがのぞましく、全米をコンパク** トにしたときにも、第2レンズ群で発生する球面収益を [0023]また、前記(8)に記載の発明によれば、 小さくすることができる。

ば、第3レンズ群は、少なくとも1面の非球面を有する ことがのぞましく、非球面によりコマ収益を良好に補正 [0024] さらに、前記 (9) に記載の発明によれ

でき、また、第3レンズ群でフォーカシングを行なう膝 には、彼写体距離の変化によっても諸収差の変動を小さ く哲えることがかきる。

クトでありながら良好な結像性能を得るためのものであ る。 [1] 式の上限を越えると、広角端において第1レ のコンパクト化が困難になる。逆に下限を越えると、第 1レンズ群で発生する諸収益が大きくなり、特に、広角 好な補正が困難になってしまう。よりコンパクト、高性 [0025] ここで、上記の [1] 式から [4] 式につ いて説明する。 [1] 式および [2] 式は、十分コンパ ンズ群と第2、3レンズ群との間隔が大きくなり、全系 緒での盗曲収徴、倍容色収斂、望遠端での映画収盤の良 能なレンズを得るためには、[2] 式の範囲内であるこ とがより留ましい。

【0026】 [3] 式は、第3レンズ群の焦点距離を規 困難になる。条件式の下限を超えると、パックフォーカ スが増大し、またフォーカシングの豚の第3レンズ群の 定するもので、十分コンパクトでありながら良好な結像 と、第3レンズ群で発生する球面収益、コマ収差が大き くなり、第3レンズ幹に非映面を用いたとしても補正が 性能を得るためのものである。条件式の上限を超える 移動量が増大し、全長が長くなるので好ましくない。

するものである。第4レンズ群を1枚のプラスチックレ **均にすることで、温度変化時の焦点位置移動を十分小さ** 【0027】 【4】式は、第4トンズ群の屈折力を規定 ソメか権成した際に、数マンメの屈だ力をいの丸の衛囲 くすることが可能となる。

ついて説明する。なお、使用する配号は下配の通りであ 【実施例】本発明に係わる上記の条件を微たす実施例に

**特別2001-281547** 

€

[0029] f:魚点距離 ア・アナンベー

6:半回角

d:フンK原、中たロフンK配路 1 ... フン火や旧の田母斗伽

na:屈折卒

昇球面の形状は、光軸方向にX軸、光軸と転直方向の高 △f=: 常温+30℃でのパックフォーカスの変化量 >4:アンベ教を示す

10 さをhとし、K、As、As、As、Aso及びAsaを非政 固保数としたとき、「数1」で致している。 [0000]

[終1]

 $X = \frac{n/r}{1 + \sqrt{1 - (1 + K)h^2/r^2}} + A_4h^4 + A_6h^9 + A_9h^8$ + A10h10 + A12 1012 [0031]次に、温度変化による屈折母の変化を「表 1」に示す。

[0032] [表1]

ន

常道十30℃での風折率 1.493 常温での既が素 5. \*

1.488 1.492 \*2 [0033] 但し、数1中の(\*)印は、プラスチック アンズを敷むしている。

(映档例1) 映档例1のフンズ整面を図1に示す。ま た、レンメデータを敷2、及び、敷3に示す。

[0034]

ಜ

特別2001-281547

9

特開2001-281547

9

23.8 41.2 23.8 55.5 56.0 **26.0** 1.51 6.83 8.0 64.1 49700 # 1 49700 #1 1.51633 .51633 84666 70154 84686 69680 88300 5.81 5. 2 w=60.4" ~ 21.4 (**-6**.40~18.25 F=2.88~4.60 日本田田 2.08 3.00 020 æ 16.02 7.41 9.253 -39.360 7.842 9.082 13.566 -110.968 -30.000 -26.06417.793 -69.039 -28.948 -30,000 17.737 -13.924 6.40 10.80 18.25 包養母

[0037] 本実紘例では、[1] および[2] 式で教 および [2] 式をともに隣足しており、広角端での盈曲 収差、倍率色収差、望遠端での球面収差を良好に補正し [4] 式で表される数値が0.02となっており、この 値は、 [4] 式の範囲内であり、第4ワンズ群を1枚の 点位置移動を十分小さくすることができる。 また、 終2 フンズ群は、他体図より頃に、2枚の正ワンズと1枚の 負レンズの3枚から構成されており、球面収益やコマ収 **整を枠に良好に補正している。また、第2レンズ群を構** 用いており、全系をコンパクトにしながら、第2トンズ [0038] (実指例2) 契格例2のレンズ形面を図3 される数値が1.37となっており、この値は、[1] [3] 式の衛囲なであり、鉄3レンズ群で発生する結反 は、 4 袋における屈弁宰が1.883の高屈弁宰照材を ながらコンパクトなレンズ茶としている。また、[3] プラスチックレンズで構成した際にも、温度変化時の焦 [0036] 広角端の収益図(a)、中間域の収范図 式で表される数値が0.61となっており、この値は、 **첦を抑えた上で、コンパクト化を達成している。また、** に示す。また、レンメデータを表4、及び、数5に示 段するドフンズの心も、もらわもを存回のドフンズに (b) 及び望遠端の収差図 (c) を図2に示す。 群で発生する球面収差を小さく抑えている。 [0039] [教4] ខ្ព ន A= 1.30280X10-7 A4= 3.32800×10-5 A6= 4.92060×10<sup>-5</sup> Agm-6.03600X10-6 10= 3.02540×10-7 12=-4.28700×10<sup>-9</sup> 10- 2.77130X10-7 A--4.82630X10-4 A=-2.03750X10-A<sub>6</sub>=-3.35070×10<sup>-7</sup> A<sub>6</sub>=-6.92500×10<sup>-9</sup> A<sub>6</sub>=-1.11230×10<sup>-5</sup> A<sub>6</sub>=-1.00180×10<sup>-6</sup> 2--1.25190X10<sup>-8</sup> 112=-1.58110X10<sup>-8</sup> A\_=-5.04560X10 A\_=-6.78390X10<sup>-1</sup> K = -4.63560X10 10= 3.5724×10<sup>-7</sup> K= 2.04340×10 K= 2.78230X10 K = -4.09190X10 非理面係数 11/1/2+1/13 =1.37 第14面 第15面 第16图

> [0035] [#3]

္က

| 1, /1, | =0.61 | 1, /2, | =0.02

特開2001-281547

**特開2001-281547** 

8

3

Ξ

	Ţ	1-6.40~18.25		
	£	F=2.88~4.59		
:	8	2 w=60.3° ~	21.4°	!
図番号		0	2	PA
-	28.021	55.0	1.88300	40.8
64	9.743	1.93		
63	-40.244	0.50	1.51633	64.1
4	7.687	1.73	1.84666	23.8
45	14.753	⋖		
9	17.182	1.31	1.88300	40.8
7	-83.176	0.20		
80	B.502	2.14	1.70154	41.2
ø	-14.770	2.94	1.84668	23.8
2	B.091	œ		
=	12.788	1.10	1,49700 #1	56.0
12	13.205	0.20		
13	11.615	.85 85	1.69680	55.5
7	210.945	ပ		
15	-42.031	1.20	1,49700 #1	56.0
16	-33.264	0.76		
17	8	2.63	1,51633	64.1
18	8			
		地画が同		
-	Α .		В	ပ
6.40	18.70	e e	5.48	2.11
10.80	787	2	4.47	7.13

14.92 3.847 \* \* [数5] 3.04 18.25 18.25

[0040]

非球面係数	K= 1.25030×10-1	A <sub>4</sub> =-1.54390×10 <sup>-3</sup>	A <sub>6</sub> =-1.96650×10 <sup>-4</sup>	A <sub>6</sub> = 2.94790X10 <sup>-5</sup>	A102.06590×10-8	A12- 6.35610×10-6	K=-1.92600×10	A4=-1.07530X10-3	A <sub>6</sub> =-1.37120X10-4	Ag= 2.28660×10-5	A <sub>10</sub> =-1.62590×10 <sup>-6</sup>	A12= 5.02310×10	Δfg	+0.000	+0.003	+0.007	1.46	0.64
中華區	第15面						第14团										-161/	16.74.1 =0 64
非球面係數	K= 2.73420×10 <sup>3</sup>	A=-5.21670X10-	A <sub>6</sub> =-3.42720×10 <sup>-6</sup>	A <sub>6</sub> =-2.79970×10 <sup>-6</sup>	A <sub>10</sub> = 1.46240×10 <sup>-7</sup>	A12=-5.27220X10-10		A4=-2.80600X10-4	A <sub>6</sub> = 1.25510×10 <sup>-6</sup>	A <sub>6</sub> =-2.15840×10 <sup>-6</sup>	A <sub>10</sub> = 6.55360×10 <sup>-6</sup>	A12= 2.26110×10-8	,	6.40	10.80	18.25	14(1/1+4/19) 1-1.48	
台集区	第11周						第12面											

14/13 | =0.64 L/4 =0.02 50 (b)及び望遠端の収差図(c)を図4に示す。 【0041】広角端の収益図(a)、中間域の収益図

負レンズの3枚から構成されており、球面収差やコマ収 **弦を特に良好に補正している。また、第2レンズ群を構** は、d線における屈折率が1.883の高屈折率硝材を \*ワンズ群は、物体倒より履に、2枚の正レンズと1枚の 用いており、全系をコンパクトにしながら、第2レンズ [0043] (架格例3) 製格例3のアンメ整固を図5 に示す。また、レンズデータを数6、及び、数1に示 成するボレンメのうち、もっとも物体包のボレンズに 群で発生する球面収差を小さく抑えている。 [0044] 10 7. 値は、〔4〕式の範囲内であり、第4レンズ群を1枚の 芸、倍率色収差、望遠端での球面収蓋を良好に補正しな がちコンパクトなレンズ紙としている。また、[3]式 [0042] 実施例では、[1] および[2] 式で改さ れる数値が1.46となっており、この値は、[1]お よび[2] 式をともに満足しており、広角端での磁曲収 [3] 式の範囲内であり、第3アンズ群で発生する結攻 [4] 式で敷される数値が0.02となっており、この プラスチックレンズで構成した際にも、温度変化時の焦 益を抑えた上で、コンパクト化を選成している。また、 で表される数値が0.64となっており、この値は、

[ 9 後] 点位置移動を十分小さくすることができる。また、第2 \*

6.46 14.88 54.1 23.8 53.9 44.8 1.45 8.0 23.8 53.2 57.0 3 49200 #2 .51633 .51633 84666 .71300 74400 .84666 69350 88300 5.48 2 w=60.6 ~ 21.4 f=6.40~18.25 F=2.88~4.55 1.93 0.55 1.85 A 1.33 0.20 2.58 0.30 2.33 C 11.20 2.00 3.19 0.55 16.71 118.846 --30.000 --26.312 10.145 8.870 14.280 -24.665 7.659 38.200 -48.831 8.184 17.084 -58.119 -46.4736.40 10.80

[0045] [泰7]

18.25

\$

Ē

22

特開2001-281547

**時開2001-281547** 

れる数値が1.48となっており、この値は、[1]お [0047] 実施例では、[1] および[2] 式で数さ \*【0046】広角結の収拾図(a)、中間核の収拠図 (b) 及び迢波端の収整図 (c) を図6に示す。 A=-3.34190X10-4  $K = 1.26810 \times 10^4$ 非球面係数

12日

A= 5.14870×10-4 A<sub>6</sub>=-2.08970X10<sup>-6</sup> Ag= 5.31910X10<sup>-8</sup> 10=-2.91130×10<sup>-8</sup> 42= 1.28380×10<sup>-8</sup> A<sub>6</sub>= 1.00360×10<sup>-4</sup> K= 3.33290×10<sup>0</sup>

整、倍率色収差、望遠端での球面収差を良好に補正しな がちコンパクトなレンズ张としている。また、 [3] 共 [3] 式の館囲内かあり、第3レンズ群が発生する結仮 [4] 式で敷される数値が0, 02となっており、この 値は、 [4] 式の範囲内であり、第4レンズ群を1枚の

た数される数値が0.69となっており、この値は、

**巻を抑えた上で、コンパクト化を選成している。また** 

よび [2] 式をともに満足しており、広角端での盈曲収

A<sub>6</sub>=-1.73970×10<sup>-5</sup> 40= 1.41970×10<sup>-6</sup> --4.27240×10<sup>-8</sup> A fs -0.00 10.80 6.40 1825 第15回

14/191=0.69 27-1-0.05

【0048】(契施例4) 実施例4のフンズを固を図7 に示す。また、レンメデータを殺8、及び、数9に示

フンズ群は、物体画より風に、2枚の用レンズと1枚の

プラスチンクレンズや構成した際にも、温度変化時の焦 点位置移動を十分小さくすることができる。また、第2 負ワンズの3枚から構成されており、映画収整やコマ収

**蓋を特に良好に補正している。** 

ន

[0049]

[聚8]

7.34	4.36	Ш	9.64	9.		10.80
3.54	4.31		94	21.94		6.40
o	8		_	Y		-
		可変問編	Н			
				8	$\dashv$	15
<u>72</u>	1,51633	3.19	<u>''</u>	8		4
		1.35		-26.924	_	 
27.0	1,49200 # 2	120	_	-30.000	•	4
		ပ		-59.781	•	Ξ
53.2	1.69350	1.80	_	11.317	_	9
		₽		7.721		Ø
89 89	1.84666	0.88	_	232.691		8
		1.65		-26.409	<u>.</u>	7
S3.2	1.69350	2.66		7.590		ø
		4		19.753		40
89	1.84666	1.68		10.105		4
2.	1.51633	0.55	_	-61.547		ო
		2.07		11.361	_	ø
40.8	1.88300	1.23 1.23	Ĺ	29.224	_	-
D A	Pu	0			_	台景堃
	21.5	₹	2 ~=60.6	2 (		
		F-2.88~4.20	2.88	ů.		
		f=6.40~18.25	6.40-	Ţ	ļ	

[教9]

2,94

283

18.25

A= 6.69090X10-4 A<sub>6</sub>= 1.18219X10<sup>-5</sup> A<sub>6</sub>=-1.46901X10<sup>-6</sup> A<sub>6</sub>=-2.99762X10<sup>-8</sup> A=-1.77315X10-A<sub>6</sub>=-6.48756×10<sup>-4</sup> 110- 3.48933X10-8 410= 5.62529×10=8 K=-2.17290X10  $K = 9.29969 \times 10$ **炸球面係数** 0.002 Δfa 11,(1/2+1/13)1=1.81 13周 9 A\_= 3.38590×10=5 A<sub>6</sub>=-1.30078×10<sup>-5</sup> Ag=-6.09915X10 Ag=-1.20744X10"7 A4=-3.72342X10-4 Ag= 1,25269X10<sup>-7</sup> 1,23666X10-8 410= 3.40800×10-8 K= 4.72542X10 K = -5.03409×10 8 5 8 5 8 8 5 8 8 第7面

20 を1枚のプラスチックレンズを構成した際にも、個度変 [0052] 本実絃倒では、[1] および[2] 式で数 される数値が1.81となっており、この値は、[1] 【0051】 広角端の収益図 (a)、中間核の収益図 式を満足しているが、[2]式は満足しておちず、 (b) 及び望遠端の収差図 (c) を図8に示す。

11,/13 | =1.08

14/4 | =0.01

[3] 式で敷される数値が1.08となっており、この [1] および [2] 式をともに満足している実施例と比 値は、 [3] 火の館田内かわり、第3フン人群が発仕す 数すると、やや大きなワンズ张となっている。また、

と1枚の負 アンズの2枚かの構成されており、蚊面収益 た、第2アンズ群は、物体倒より履に、1枚の正レンズ やコマ収益を良好に補正しながち、レンズ枚数を低減し 化時の焦点位置移動を十分小さくすることができる。ま て低コスト化を図っている。

[0053] (英格金5) 英格図5のアンズ郡岡を図9 に示す。また、レンメデータを表10、及び、表11に

[0054] [泰10] 8

り、この値は、[4]式の箔田内であり、第4レンズ群

る路収益を拍えた上で、コンパクト化を達成している。 また、 [4] 式で教される数値が0.01となってお

[0000]

特開2001-281547

特開2001-281547

(=6.40~18.25

(23

Ξ

		1	2	40.8		64.1	23.8		40,8		41.2	878		53.2		92.0		64.1			ပ	1.45	6.43	14.81
		21.4	Pa	1.88300		1.51633	1.84666		.88300		1.70154	.84666		1.69350		1.49200 # 2	•	1.51633			æ	5.48	5.17	5 53
I=6.40~18.25		2 w=60.6° ~ 21	Ð	0,55	1.88	0.55	1.77	<	1.33	0.20	2.58	2.63	60	1.64	v	1.20	2.18	3.19		可於阿羅	_	55	98	800
1=6.	F=2	8	-	30.978	9.647	-37.138	8.004	16.454	15.828	-99.386	8.615	-12.548	7,384	10.445	211.314	-30.000	-28.375	8	8		V	16.65	7.98	
			面番号	-	۲	63	4	s,	9	_		æ	2	=	12	13	4	5	9		-	9.40	10.80	

	非球面係数	K= 5.38333X10	A=-2.39194X10	A <sub>6</sub> = 1.15412×10 <sup>-5</sup>	ı	- 1	K= 3.35024X10 <sup>6</sup>	A <sub>4</sub> = 5.38795×10 <sup>-</sup>	A <sub>6</sub> = 4.00506×10 <sup>-5</sup>	A <sub>8</sub> =-2.65629×10 <sup>-4</sup>	A <sub>10</sub> = 4.08492×10 <sup>-8</sup>	θ, φ	-0.002	-0.002	-0.002	11/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1
[0055] [#11]	日本の	84二周					第14回					 _	6.40	10.80	18.25	124

レンズ群は、物体倒より履に、2枚の正レンズと1枚の **熱を特に良好に補正している。また、第2レンズ群を構** は、d様における屈折率が1.883の高屈折率硝材を 用いており、全系をコンパクトにしながら、第2レンズ [4] 式で表される数値が0,02となっており、この 値は、[4]式の範囲内であり、第4レンズ群を1枚の ナラスチンクフンズや権成した際にも、温度效化時の焦 点位置移動を十分小さくすることができる。また、第2 負レンズの3枚から構成されており、球面収益やコマ収 [3] 式の範囲内であり、第3レンズ群で発生する結咬 および [2] 式をともに満足しており、広角端での歪曲 収差、倍率色収益、望遠端での改面収益を良好に補正し [0057] 本実施例では、[1] および[2] 式で教 される数値が1,48となっており、この値は、[1] ながらコンパクトなアンズ张としている。また、[3] 式で表される数値が0.70となっており、この値は、 益を抑えた上で、コンパクト化を達成している。また、 成する圧レンズのうち、もっとも物体室の圧レンズに 群で発生する球面収差を小さく抑えている。 \$ 8

1に示す。また、レンメデータを表12、及び、表13 【00.58】(英絃例6) 英絃例6のレンズ財団を図1 17.形十。

[0059] [表12] င္တ [0056] 広角端の収差図 (a)、中間域の収差図

16/13/1=0.70

1 1/1 =0.02

16	
は出いて、日本	[0000]
(P) 及び強迫医の収拾図(C) を図1のにない。	[集] 3]

非理面係数	K = 1.45401X10 <sup>2</sup> A = -2.00485X10 <sup>-5</sup>	A <sub>6</sub> =-2.53835×10 <sup>-5</sup>	-2.81608×10-7	7.76141×10 <sup>-9</sup>	1.42924X10	5.08171X10 <sup>-4</sup>	5.43237X10 <sup>-5</sup>	-8.85931X10-8	6.80089×10-7	Arz=-1.75078X10-8	Δfe	-0.002	-0.002	-0.001	=1.00	-0.41
台巻回	第11因 A=-	A d	10 K	Aiz	第14回 K=	¥	A	A A	<b>1</b> 0.★	Atz	-	6.40	10.80	18.25	1411/2+1/131=1.00	14/13   -0.41

[0062] 本実施例では、[1] および[2] 式で表 される数値が1.00となっており、この値は、[1] (b) 及び超遠端の収益図 (c) を図12に示す。

20.59 4.46

ပ

日の祭回

7.63 5.12 2.00

13.72 6.45 2.83

10,80 18.25 6.40

卒が1.883の高屈折率硝材を用いており、全系をコ 構成されており、球面収差やコマ収差を特に良好に補正 も、もっとも物体回の正レンズには、 d 様における屈折 ンパクトにしながら、第2レンズ群で発生する専画収益 数値が0.02となっており、この値は、[4] 式の節 で構成した際にも、温度変化時の無点位置移動を十分小 より順に、2枚のボレンメと1枚の負アンメの3枚かち 国内であり、第4レンズ群を1枚のプラスチックレンズ さくすることができる。また、第2レンズ群は、動体図 している。また、数2フング群を構成する正フンズのシ [1]および[2]式をともに満足している実権例と比 数すると、諸収差がやや大きいが、非常にコンパクトな レンズ米としている。中代、[3] 式や敷される数値が 0. 41となっており、この値は、[3] 式の範囲内で あり、第3レンズ群で発生する諸収益を抑えた上で、コ ンパクト化を造成している。また、[4] 式で教される 式を補足しているが、[2]式は構足しておらず、 \$

【0063】(実施例1)実施例1のレンズ断面を図1 3に示す。また、レンメデータを教14、及び、教15 を小さく哲えている。

[0064] 20 [0061] 広角端の収益図 (a)、中間板の収益図

1/4 | -0.02

41.2 23.8 57.0 <u>4</u> 40.8 53.2 40.8 23.8 64.1 .49200 # 2 1.51633 .69350 88300 .70154 .84666 51633 84666 2 w=60.6° ~ 21.4° F=2.88~4.98 1.20 3.03 .55 -28.750 10.236 102.698 -25.4206.278 15.438 9.196 -30.000 6.740 -50.057 -17.247 26.909 22,651 -11,500 面番号

8

(33)

特開2001-281547

23

[表14]

			Z,	40.8		<u>4</u>	89		40.8		41.2	8. 8.		53.2		57.0		<u>2</u>			o	1.45	4.47	
	•	21.4	P	1.88300		1.51633	1.84666		1.88300		1.70154	1.84688		1.69350		1.49200 #2		1.51633			8	5.20	5.41	
f=6.40~18.25	5	1	ρ	0.55	1.47	0.55	2.92	∢	1.24	0.20	2.80	1.78	60	1.57	ပ	120	1.00	3.19		可数周期	_		L	
f=6.4(	F=2.8	2 ∞=80.8	ı	111.999	18.697	71.762	10.765	16.114	17.975	149.580	7.845	-22.037	8.807	9.168	39,363	-30.000	-25.194	8	8	Iπ	<b>∀</b>	26.18	11,61	
			面番号	1	~	<b>6</b>	4	s,	φ	7	<b>6</b> 0	6	0	=	4	13	4	5	16		+	6.40	10.80	
		لـ		L.										_					_	Щ	L	ш		

[0065] [表15]

A<sub>6</sub>=-5.83112×10<sup>-7</sup> Ag= 4.72999X10<sup>-7</sup> AB--3.81316X10-7 1.35511×10<sup>-7</sup> =-9.71475X10<sup>-3</sup> A=-2.10047X10-4 12= 4.57558X10<sup>-2</sup> A= 6.47308×10 9.99172X10<sup>-8</sup> <sub>0</sub>=-1.02769×10<sup>-7</sup> K=-4.81874X10 (= 5,17300X10 非理面係數 A f<sub>6</sub> -0.002 -0.002 而番号 6.45 25.25 图 14 图

(0066) 広角端の収益図(a)、中間核の収益図 (b) 及び壁礁端の収差図 (c) を図14に示す。

2.83

18.25

れる数値が2.20となっており、この値は、[1]式 [0067] 実施例では、[1] および[2] 式で殺さ および [2] 式をともに徴足している実施例と比較する と、やや大やなアンメ然となっている。また、 [3] 式 を満足しているが、[2] 式は満足しておらず、[1] で安される数値が1.08となっており、この値は、 ಜ

[3] 式の範囲内であり、第3レンズ群で発生する階収 [4] 式で敷される数値が0.02となっており、この 値は、 [4] 式の簡囲だかわり、第4ワンズ群を1枚の **芸を如えた上で、コンパクト化を連成している。また、** 

プラスチックフンズを構成した際にも、温度変化時の蕉 点位置移動を十分小さくすることができる。また、第2 レンズ群は、物体側より順に、2枚の正レンズと1枚の 負レンズの3枚から構成されており、球面収益やコマ収 **熱を伸に良好に補正している。また、第2レンズ群を構** は、d線における屈折率が1.883の高屈折率硝材を 用いており、全来をコンパクトにしながら、第2レンズ **長するIIフンズのシむ、もしわもを存回のIIフンズに \$** 

[発明の効果] 以上のように構成したので、下記のよう **算で発生する映画収整を小さく控えている。** [0068]

15(1/1/2+1/13) | =2.20  $|f_1/f_3| = 1.08$ 20.07 な効果を繋する。3倍超度の変倍比を得て、むつ、メー

ಜ

ム領域全体にわたって良好な収益補正が可能になり、高 国家タイプのCCDに対応した英国質を採現するメーム

フンズや勘弁かかる。 [図面の簡単な説明]

[図2] 実権例1の広角緒の収整図(a)、中間板の収 [図1] 東核色1のフンズ型旧図かわる。

整図 (b)及び翼溝端の収整図 (c)である。 

【図4】実施例2の広角端の収益図(a)、中間域の収 数図(b)及び望遠端の収益図(c)である。

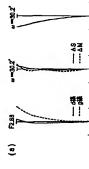
[図5] 炭格包3のワンズ亜周図かわる。

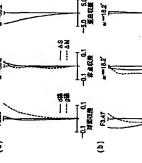
【図6】 実施例3の広角端の収益図(a)、中間域の収 **豊図(b)及び望遠端の収益図(c)である。** 

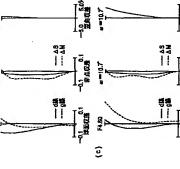
【図8】 実施例4の広角端の収益図(a)、中間域の収 [図1] 蛍福度467ング型旧図かせる。

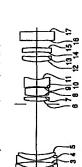
[図1]

[図2]









特開2001-281547 (14)

**芒図(b)及び銀遺端の収益図(c)である。** 

【図10】 栄核函5の広角結の収挡図 (a)、中間換の [図9] 戦権倒5のフンメ製酒図かせる。

収差図(b)及び望遠端の収差図(c)である。 [図11] 米栢色60フンメ和画図かわる。

【図12】 装稿倒6の広角端の収勘図 (a)、中間域の 収券図(b)及び望遠端の収整図(c)である。 [図13] 联権密1のフンメ発用図かわる。

【図14】 実施倒7の広角端の収描図 (a)、中間核の 収益図(b)及び望遠端の収整図(c)である。 2

11.6 第1レンズ群 [年号の説明]

紙3フン火料 揺4アンズ群 316

紙27ンが料

2 L G

3.0 4LG 윉

[E

\$° 7. <sub>일</sub>-[図2]

ā-{ \$2.000 \$2.00

